

KADAR GIZI, PATI RESISTEN, DAN INDEKS GLIKEMIK BISKUIT GANDUM UTUH (*Triticum aestivum* L) VARIETAS DWR-162¹

(Nutrition Content, Resistant Starch, and Glycemic Index of Whole Wheat (Triticum Aestivum L) Var. Dwr-162 Biscuits)

Anik Tri Haryani, Silvia Andini dan Sri Hartini

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika
Universitas Kristen Satya Wacana
e-mail: aniktriharyani@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan salah satu langkah awal pengembangan pangan di Indonesia. Hal tersebut berkaitan dengan gandum yang dibudidayakan di Indonesia, yaitu gandum varietas DWR-162. Tujuan utama penelitian ini adalah menentukan pengaruh tepung gandum utuh varietas DWR-162 terhadap kandungan pati resisten (penentuan secara enzimatis) dan kadar gizi, yang biskuit meliputi kadar air (AOAC), abu (AOAC), lemak total (AOAC), karbohidrat total (Anthrone), protein terlarut (Biuret), dan serat kasar (AOAC). Parameter gizi tersebut dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 tentang mutu dan cara uji biskuit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa biskuit dengan 10-50% tepung gandum utuh memiliki kadar air, abu dan lemak total berturut-turut adalah 0,85-0,92%, 1,35-1,43%, dan 33,44-41,70%. Nilai tersebut memenuhi syarat mutu SNI. Selain itu, kadar protein terlarut biskuit adalah 30,41-45,62%. Namun, karbohidrat total biskuit lebih rendah dari SNI, yaitu 37,58-49,32% dan kadar serat kasarnya lebih tinggi dari SNI yaitu 3,91-5,73%. Pati resisten biskuit meningkat hingga kadar substitusi gandum utuh 50% dari 17,8% menjadi 30,19%. Tingginya pati resisten biskuit gandum lokal ini sesuai dengan nilai indeks glikemik biskuit yang tergolong rendah, yaitu < 55. Dengan demikian, gandum varietas DWR-162 berpotensi menjadi alternative bahan pangan fungsional.

Kata kunci : gandum DWR-162, gandum utuh, biskuit, pati resisten, gizi

ABSTRACT

This study was one of the initial steps in the development of Indonesian food based on local wheat, namely wheat DWR-162. The primary objective of this study was to determine the effect of the whole-wheat flour on the resistant starch content (enzimatically determined) and nutrition content of biscuits i.e moisture content (AOAC), ash (AOAC), total fat (AOAC), total carbohydrate (Anthrone), soluble protein (Biuret), and crude fiber (AOAC). The nutritional values were

¹Sebagian hasil penelitian telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) Bidang MIPA 2014 pada tanggal 10 Mei 2014 di Bogor dan Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX pada tanggal 21 Juni 2014 di Salatiga

compared to the Indonesian National Standard (SNI) 01-2973-1992 about quality of biscuit. The results of this study showed that biscuits with 10-50% whole wheat flour had moisture, ash and total fat contents of 0.85% to 0.92%, 1.35% to 1.43%, and 33.44% to 41.70%, respectively. These values met the standard. In addition, the soluble protein content of biscuit was 30.41% to 45.62%. However, the total carbohydrate content, 37.58% to 49.32% was lower than SNI, while the crude fiber content, 3.91% to 5.73% was higher than SNI. Resistant starch increased from 17.8% to 30.19% along with the increased whole wheat substitution from 0% to 50%. The high content of resistant starch was in line with the low glycemic index of the biscuits, < 55. Thus, whole wheat DWR-162 could be potentially employed as a functional food ingredient.

Keywords: wheat DWR-162, whole wheat, biscuit, resistant starch, nutrition

PENDAHULUAN

Gandum (*Triticum aestivum* L) adalah salah satu sereal dari familia Graminae yang merupakan salah satu bahan makanan pokok manusia selain beras (Simanjuntak, 2002). Gandum utuh yang ditepungkan berbeda dengan tepung terigu yang biasa digunakan masyarakat di Indonesia. Dalam gambaran umum industri tepung terigu di Indonesia oleh Nursantiyah (2009), tepung terigu dibuat dari bagian dalam gandum saja (*endosperm*), setelah membuang bagian luarnya yang keras dan banyak mengandung serat (*bran*) dan bagian paling kecil dari inti biji gandum yang mengandung banyak vitamin dan mineral (*germ*). Sedangkan gandum utuh terdiri dari ketiga bagian tersebut (Muoma, 2013). Dengan demikian, tepung terigu mengandung hanya sebagian nutrisi yang sebenarnya ada pada gandum utuh.

Gandum bukan merupakan tanaman yang dapat ditanam di Indonesia, tapi digemari oleh masyarakat Indonesia. Hal ini menyebabkan angka impor gandum terus meningkat, bahkan pada tahun 2011 mencapai 5.486.745 ton (BPS Nasional, 2011). Hal tersebut berkaitan dengan dimulainya

budidaya gandum di Indonesia. Salah satu varietas gandum yang berhasil ditanam dan tumbuh serta dikelola di Indonesia adalah gandum varietas Dewata (DWR-162) di Kopeng, Jawa Tengah (Lee, 2009). Berdasarkan hal tersebut, maka sangat diperlukan pengembangan produk pangan berbahan dasar gandum utuh lokal yang diperkuat dengan analisis kadar gizinya.

Selain itu, gandum utuh memiliki kandungan gizi karbohidrat 60% - 80%, protein 6%-17%, lemak 1,5%-2,0%, mineral 1,5%-2,0% dan sejumlah vitamin (Simanjuntak, 2002). Produk pangan yang dibuat dari tepung gandum utuh pada penelitian ini dianalisis parameter gizi yang meliputi kadar air, abu, karbohidrat, protein, lemak, dan serat. Parameter gizi tersebut kemudian dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Selain itu, pengaruh substitusi gandum utuh lokal terhadap kadar pati resisten dari produk pangan juga dianalisis. Pati resisten (*resistant starch*, RS) adalah bagian pati yang tidak dapat dicerna dalam usus halus, akan tetapi difermentasi dalam usus besar. Oleh karena itu, RS merupakan salah satu komponen serat pangan (Gustiar, 2009). Menurut penelitian

Sajilata dkk (2006), RS mampu menurunkan kadar gula darah setelah makan, berperan sebagai prebiotik, mempunyai efek hipokolesterolemik, menghambat akumulasi lemak, dan meningkatkan absorpsi mineral. Selain itu, RS tidak mempengaruhi kenampakan, rasa maupun tekstur dari suatu pangan (*Wheat Council*, 2007).

Produk pangan yang dipilih berupa biskuit. Hal ini didasarkan pada budaya masyarakat Indonesia yang menyukai produk tersebut. Berdasarkan Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian (2003), kecenderungan masyarakat Indonesia mengkonsumsi produk makanan dari bahan dasar terigu, seperti mie, roti, dan biskuit terus meningkat sejak tahun 1990 hingga kini.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh substitusi gandum utuh varietas DWR-162 dengan kadar 0-50% pada kadar gizi, pati resisten, dan indeks glikemik biskuit. Diharapkan bahwa gandum utuh lokal Indonesia ini dapat menjadi salah satu bahan pangan fungsional.

BAHAN DAN METODA

Bahan

Bahan dasar berupa tepung gandum utuh mesh 40 diperoleh dari Fakultas Pertanian, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga. Bahan kimia yang digunakan antara lain H_2SO_4 , anthrone, HCl, NaOH, etanol, standar glukosa, KOH, buffer asetat 0,4 M pH 4,75, buffer fosfat 0,08 M pH 7. Bahan – bahan yang telah disebutkan merupakan bahan kimia PA, yang dibeli dari E-Merck, Jerman, serta enzim termamyl (α -amilase) (Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, Indonesia), enzim

amiloglukosidase (Sigma, Amerika Serikat), dan enzim protease (Fakultas Teknologi Pertanian, UGM, Indonesia).

Pembuatan biskuit

Biskuit dibuat dari campuran tepung terigu dan/atau tepung gandum utuh varietas DWR-162, gula halus, pati jagung, dan margarin. Biskuit dipanggang pada suhu 160°C selama 25 menit. Substitusi tepung gandum utuh yang digunakan adalah 0-50%.

Penentuan kadar air

Kadar air ditentukan dengan menggunakan *moisture analyzer* (Ohaus MB25, Amerika Serikat).

Penentuan kadar pati resisten (Gustiar, 2009)

Sebanyak 0,5 g sampel dilarutkan dengan 25 mL buffer fosfat 0,08 M pH 6,0 dalam gelas piala 250 mL, lalu ditutup dengan aluminium foil. Kemudian ditambahkan 0,2 mL enzim termamyl (α -amilase) dan campuran diinkubasi dalam penangas air suhu 95°C selama 30 menit dengan diaduk lembut setiap 5 menit sekali.

Larutan didinginkan, serta pH larutan diatur hingga 4,5 dengan larutan HCl 0,275 M dan ditambahkan 30 μ L enzim amiloglukosidase (10 mg/mL buffer fosfat 0,08 M pH 6,0), lalu diinkubasi dengan penangas air bergoyang dengan suhu 60°C selama 30 menit. Larutan didinginkan, serta pH campuran diatur menjadi 7,5 dengan larutan NaOH 0,325 M, ditambahkan 50 μ L enzim protease (0,9 mg/mL buffer fosfat 0,08M pH 6,0) dan campuran diinkubasi dalam penangas air bergoyang pada suhu 60°C selama 30 menit. Setelah inkubasi selesai, larutan disentrifugasi (3000 rpm)

selama 10 menit. Kemudian bagian *pellet* dipisahkan dan dicuci dua kali dengan etanol 80% dan akuades. Supernatan dibuang lalu ditambah 1 mL akuades. Kemudian dimasukkan ke dalam penangas air suhu 100°C selama 20 menit sambil dikocok halus. Larutan ditambah 1 mL KOH 4 M kemudian diaduk selama 30 menit pada suhu ruang. Kemudian ditambah 1 mL buffer asetat 0,4 M pH 4,75, lalu ditambah 1,5 mL HCl 2 M. Larutan ditambahkan 60 µl amiloglukosidase (10 mg/mL buffer asetat 0,4 M pH 4,75). Lalu diinkubasi dalam penangas air bergoyang suhu 60°C selama 30 menit dan disentrifugasi (3500 rpm) selama 30 menit. Kemudian supernatan diambil dan ditepatkan menjadi 10 mL (larutan stok). Larutan stok diambil 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dan ditepatkan dengan aquades sampai tanda tera.

Larutan pereaksi Anthrone 0,1% disiapkan. Larutan dibuat sesaat sebelum digunakan. Larutan stok sampel yang telah diencerkan sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup, lalu ditambahkan dengan 5 mL pereaksi Anthrone. Sementara itu untuk pembuatan kurva standar, sampel diganti dengan larutan glukosa murni 0,2 mg/mL sebanyak 0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1,0 mL yang masing-masing kemudian ditepatkan menjadi 1 mL dengan air destilata. Tabung ditutup dan diinkubasi dalam penangas air pada suhu 100°C selama 12 menit. Larutan segera didinginkan dengan air mengalir. Kemudian absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 630 nm. Kadar gula pereduksi sampel ditentukan berdasarkan kurva standar glukosa

yang diperoleh dari plot kadar glukosa dan absorbansi larutan glukosa murni.

Analisis kadar abu (AOAC, 1995 yang dimodifikasi)

Sebanyak 1 g sampel yang ditimbang dengan teliti dimasukkan dalam cawan porselin yang telah diketahui bobot kosongnya, lalu dibakar sampai tidak berasap lagi dan diabukan dalam tanur bersuhu 550°C sampai berwarna putih dan beratnya konstan. Cawan dan isinya didinginkan dan ditimbang.

Analisis kadar lemak total (AOAC, 1995)

Sampel ditimbang sebanyak 5 g, lalu dibungkus dengan kertas disaring dan ditutup kapas bebas lemak. Kertas saring berisi sampel tersebut diletakkan dalam alat ekstraksi soxhlet yang dirangkai dengan kondensor. Pelarut dimasukkan ke dalam labu lemak lalu direfluks selama minimal 5 jam. Sisa pelarut dalam labu lemak dihilangkan dengan dipanaskan dalam oven, lalu ditimbang.

Analisis serat kasar (AOAC, 1995)

Sampel dihaluskan, ditimbang dengan teliti sebanyak 2 g dan diekstrak lemaknya dengan soxhlet lalu dipindahkan ke erlenmeyer 600 mL. Kemudian ditambahkan 200 mL larutan H₂SO₄ mendidih 1,25%, tutup dengan pendingin balik dan dididihkan selama 30 menit. Suspensi disaring dan residu dicuci dengan air destilata mendidih hingga air cucian tidak bersifat asam lagi. Kemudian residu dipindahkan secara kuantitatif ke erlenmeyer dan sisanya dicuci dengan larutan NaOH mendidih 1,25% sebanyak 200 mL sampai semua residu masuk kedalam erlenmeyer, tutup dengan pendingin

balik dan dididihkan selama 30 menit. Kemudian larutan disaring dengan kertas saring kering yang diketahui beratnya sambil dicuci dengan larutan K_2SO_4 10%. Kemudian residu dicuci dengan air destilata mendidih dan lebih kurang 15 mL alkohol 95%. Kemudian keringkan kertas saring pada $110^\circ C$ sampai berat konstans. Kertas saring didinginkan dan ditimbang.

Analisis Karbohidrat Total (Gustiar, 2009)

Sampel sebanyak 3 g ditimbang dengan teliti dan dimaserasi dengan etanol 80% selama 15 menit kemudian dikeringkan selama 6 jam pada suhu $50^\circ C$. Sebanyak 0,5 g sampel kering ditambahkan dengan air destilata sebanyak 25 mL dan 5 mL HCl 25%. Lalu dipanaskan di atas penangas air suhu $100^\circ C$ selama 2,5 jam. Larutan hasil hidrolisis didinginkan dan dinetralkan dengan larutan NaOH 25%, diencerkan sampai volume 100 mL dan dihomogenisasi serta disaring untuk kemudian disebut larutan stok.

Larutan pereaksi Anthrone 0,1% disiapkan sesaat sebelum digunakan. Dari larutan stok dipipet 1 mL dan dipindahkan ke dalam labu takar 100 mL. Dari larutan tersebut, sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup, lalu ditambahkan dengan 5 mL pereaksi Anthrone. Tabung ditutup dan diinkubasi dalam penangas air pada suhu $100^\circ C$ selama 12 menit. Larutan segera didinginkan dengan air mengalir, lalu dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 630 nm. Kadar karbohidrat total sampel ditentukan berdasarkan kurva standar glukosa yang diperoleh dari plot kadar glukosa dan absorbansi larutan

glukosa murni.

Kadar Protein Terlarut (AOAC, 1995)

Sampel sebanyak 0,25 g ditimbang dengan teliti dan dimaserasi dengan 1 mL NaOH 1M dan 9 mL air destilata, larutan tersebut didiamkan selama 15 menit. Kemudian larutan tersebut disentrifugasi selama 15 menit. 1 mL larutan sampel ditambah 4 mL pereaksi biuret. Larutan didiamkan selama 30 menit, lalu dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Kadar protein terlarut sampel ditentukan berdasarkan kurva standar BSA yang diperoleh dari plot kadar BSA dan absorbansi larutan BSA murni.

Organoleptik (Gustiar, 2009)

Pengujian organoleptik yang dilakukan berupa pengujian kesukaan indrawi terhadap biskuit gandum utuh. Pengujian meliputi uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan produk. Parameter yang diujimeliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Skor penilaian yang digunakan dalam uji hedonik menggunakan skala angka. Penilaian dilakukan oleh 30 orang panelis tidak terlatih.

Analisis Data (Steel and Torrie, 1993)

Data yang diperoleh dianalisis dengan Rancangan Acak Kelompok 6 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan adalah biskuit gandum utuh 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Sebagai kelompok adalah waktu analisis. Untuk menentukan beda antar perlakuan, dilakukan analisis uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan tingkat kebermaknaan 5%. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan

terhadap tingkat kesukaan panelis maka dilakukan analisis statistik dengan t-Test terhadap data hasil uji organoleptik dengan 30 panelis sebagai ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Gizi Biskuit Gandum Lokal

Hasil penelitian parameter gizi biskuit gandum utuh ditunjukkan dalam **Tabel 1**. Persentase kadar air, abu dan lemak memenuhi syarat mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-1992 tentang mutu dan cara uji biskuit, yaitu berturut-turut, maksimum 5% (b/b kering), maksimum 1,6% (b/b kering) dan minimum 9,5% (b/b kering).

Kadar air berpengaruh terhadap tekstur biskuit, semakin kecil kadar airnya maka biskuit semakin renyah. Kadar air biskuit kontrol dan biskuit gandum utuh, semuanya kurang dari 1%, menunjukkan bahwa biskuit yang dihasilkan renyah. Kecilnya kadar air memperkecil risiko kerusakan pangan secara biokimia maupun mikrobiologi (deMan, 1997).

Kadar abu meningkat dari 1,35% hingga 1,41-1,43% seiring dengan penambahan tepung gandum utuh pada resep biskuit hingga 40%-50%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa meningkatnya kadar abu berasal dari tepung gandum utuh. Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian tentang kadar abu tepung terigu dan tepung gandum

utuh yang digunakan. Tepung terigu memiliki kadar abu 0,47% (b/b kering), sedangkan tepung gandum utuh memiliki kadar abu 1,71% (b/b kering).

Kadar lemak total biskuit kontrol dan biskuit gandum utuh tidak terdapat beda nyata dan cenderung konstan. Kadar lemak yang tinggi dipengaruhi oleh jumlah margarin yang digunakan dalam resep pembuatan biskuit, yaitu 1:1 dengan jumlah total tepung terigu dan/atau tepung gandum utuh.

Disisi lain, karbohidrat total dan serat kasarnya tidak memenuhi syarat mutu dari SNI 01-2973-1992 tentang mutu dan cara uji biskuit, yaitu lebih rendah dari 70% dan lebih tinggi dari 0,5%, secara berturut-turut. Karbohidrat total biskuit gandum utuh cenderung lebih rendah daripada biskuit terigu, sedangkan kadar serat kasar cenderung meningkat. Hal tersebut dikarenakan kadar serat kasar tepung terigu lebih rendah dibanding tepung gandum utuh. Hasil tentang kadar serat kasar tepung terigu dan tepung gandum utuh yang digunakan secara berturut-turut adalah 11,76% (b/b kering) dan 14,46% (b/b kering).

Disamping itu, kadar protein terlarut biskuit sebanding dengan kadar karbohidrat total. Nilai tersebut tergolong tinggi, akan tetapi memenuhi syarat mutu SNI, yaitu minimum 9%.

Tabel 1.Kadar Gizi Biskuit Gandum Utuh 0%-50%

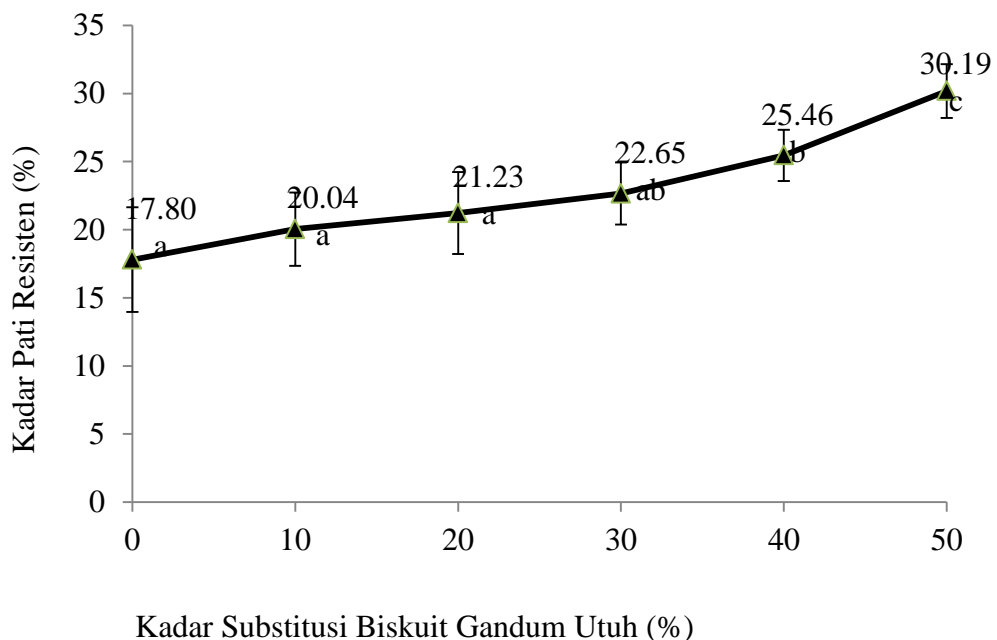
Biskuit Gandum Utuh	Parameter Gizi					
	Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Karbohidrat Total (%)	Protein Terlarut (%)	Serat Kasar (%)
0%						
(Kontrol)	0,85±0,11 ^{a,1}	1,35±0,11 ^a	41,70±3,58 ^a	41,79±1,83 ^{ab}	21,99±2,15 ^a	3,91±1,44 ^a
10%	0,87±0,15 ^a	1,35±0,07 ^a	36,96±4,96 ^a	37,38±4,12 ^a	33,69±5,69 ^{ab}	4,36±2,25 ^a
20%	0,86±0,16 ^a	1,38±0,06 ^a	34,88±10,27 ^a	35,68±4,34 ^a	34,64±3,34 ^{ab}	5,28±2,19 ^a
30%	0,89±0,09 ^a	1,40±0,05 ^a	41,15±7,75 ^a	35,21±4,81 ^a	35,12±5,04 ^{ab}	5,14±2,29 ^a
40%	0,89±0,13 ^a	1,41±0,05 ^{ab}	35,01±10,56 ^a	37,58±6,20 ^a	40,8±3,68 ^{ab}	5,06±1,81 ^a
50%	0,92±0,08 ^a	1,43±0,06 ^{ab}	33,44±4,05 ^a	39,12±5,01 ^a	45,75±3,38 ^b	5,73±1,97 ^a
W	0,074	0,055	12,17	5,72	8,38	3,52

¹Angka yang ditampilkan merupakan rata-rata ± SD dari 4 ulangan. Angka yang ditampilkan berdasarkan perhitungan dengan berat kering. Angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji BNJ 5%. Keterangan ini berlaku pula untuk tabel-tabel seterusnya.

Biskuit Gandum Utuh Tinggi Pati Resisten

Hasil penelitian pati resisten biskuit menunjukkan bahwa pati resisten meningkat secara signifikan seiring penambahan tepung gandum

utuh (Gambar 1). Hal tersebut didukung dengan data penelitian tentang pati resisten tepung gandum utuh dan tepung terigu yang digunakan, yaitu masing-masing 31,14% dan 25,48%.



Gambar 1. Kadar pati resisten biskuit 0% (kontrol)–50% (W=4,1)

Pati resisten (*resistant starch*, RS) dapat dikelompokkan menjadi empat tipe utama. Tipe pertama (terperangkap) (RS I) secara fisik merupakan pati yang terperangkap di antara matriks, protein atau dinding sel tanaman (Gustiar, 2009). Tipe kedua (terkristalisasi) (RS II) merupakan granula pati yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan. Tipe ketiga (*teretrogradasi*) (RS III), yaitu pati yang diubah konformasinya dengan panas atau dingin. Pemanasan pati tersebut dilakukan dengan penambahan air sehingga terjadi distorsi rantai polisakarida yang membentuk konformasi acak, proses ini disebut gelatinisasi. Proses pengkristalan dimulai ketika pendinginan, yang disebut retrogradasi. Tipe keempat (termodifikasi secara kimia) (RS IV), salah satu contohnya adalah RS pada bumbu yang diproduksi oleh industri (Alvarez dan Sánchez, 2006).

Dari keempat macam pati resisten tersebut dapat dicermati secara teoritis, bahwa pati resisten dalam penelitian ini, selain RS I dan RS II, RS yang terukur juga adalah RS III, karena pembuatan biskuit melalui proses pemanggangan. Oleh karena itu, selain tingginya pati resisten tepung gandum utuh, proses pemanggangan juga merupakan faktor yang menyebabkan pati resisten biskuit meningkat seiring dengan penambahan tepung gandum utuh. Selain itu, Sajilata dkk.(2006) dalam artikelnya tentang pati resisten menyebutkan bahwa penambahan pati jagung juga mampu meningkatkan RS dalam suatu pangan.

Pati resisten banyak dikonsumsi karena nilai fungsionalnya. Hidrolisis RS oleh enzim pencernaan umumnya memerlukan waktu yang lebih lambat (Herawati, 2010), sehingga

mengonsumsi pati resisten dapat menurunkan kandungan gula darah. Hal tersebut disebabkan oleh pati resisten yang menghasilkan energi dengan proses yang cukup lambat, sehingga tidak segera diserap dalam bentuk glukosa (Herawati, 2010). Selain itu, keberadaan pati resisten juga meningkatkan keberadaan GLP-1 (*glucacon like peptide 1*), dimana GLP-1 ini menstimulasi pembentukan insulin (Hegsted, 2014). Oleh karena itu, diharapkan dengan tingginya pati resisten dalam biskuit, nilai indeks glikemik pangan tersebut rendah. Ini sesuai dengan penelitian Widowati dkk.(2009) dan Mir dkk.(2013), bahwa ketika kadar amilosa dan pati resisten suatu pangan tinggi, maka daya cerna patinya rendah, sehingga indeks glikemik pangan tersebut pun rendah.

Organoleptik dan Indeks Glikemik.

Hasil organoleptik biskuit ditunjukkan pada Tabel 2. Peningkatan kadar substitusi gandum utuh melebihi 20% menurunkan kesukaan panelis terhadap warna biskuit. Hal ini dikarenakan banyaknya gandum utuh yang diberikan menyebabkan warna semakin gelap. Sedangkan, dari aspek aroma, tekstur, rasa, dan keseluruhan tetap sama. Oleh karena itu, biskuit yang paling disukai oleh panelis adalah biskuit terigu dan biskuit dengan substitusi gandum utuh 10% dan 20%.

Dari hasil organoleptik ini, dipilih biskuit terigu (tanpa gandum utuh) dan biskuit gandum utuh 20% (kadar gandum utuh tertinggi yang masih disukai) yang ditentukan nilai indeks glikemiknya, dengan glukosa sebagai standar nilai indeks glikemik (IG) 100.

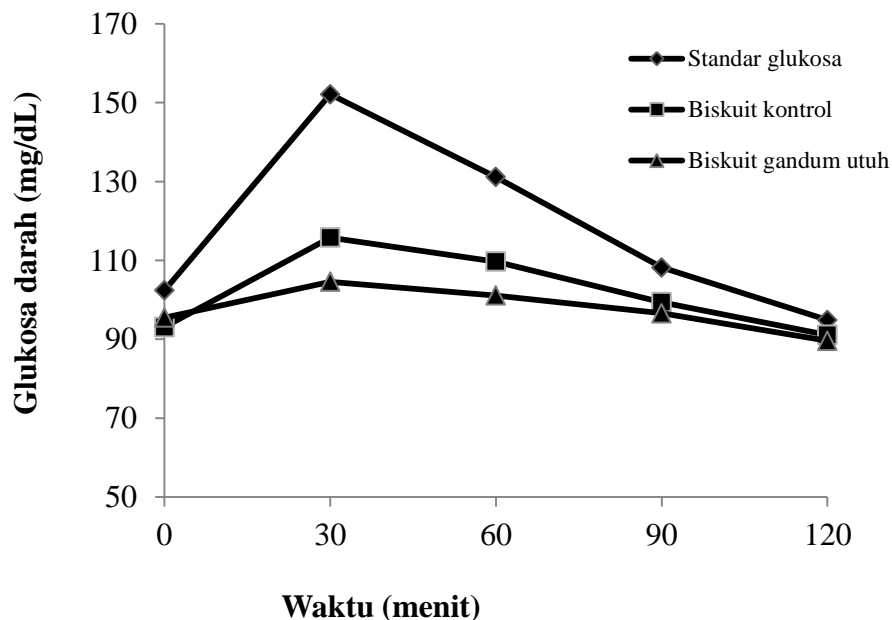
Tabel 2. Organoleptik biskuit gandum utuh 0 (kontrol) – 50%

Parameter	W	Kadar substitusi tepung gandum utuh					
		0%	10%	20%	30%	40%	50%
Warna	0,63	3,96±0,25 ^{ab}	4,20±0,33 ^b	3,96±0,28 ^b	2,88±0,37 ^a	3,28±0,30 ^{ab}	2,56±0,36 ^a
Aroma	0,55	4,00±0,24 ^a	3,52±0,22 ^a	3,60±0,24 ^a	3,56±0,36 ^a	3,76±0,27 ^a	3,80±0,41 ^a
Tekstur	0,56	3,56±0,33 ^a	3,44±0,33 ^a	3,76±0,29 ^a	3,64±0,36 ^a	3,44±0,29 ^a	3,52±0,33 ^a
Rasa	0,70	3,72±0,30 ^a	3,53±0,39 ^a	4,20±0,29 ^a	3,92±0,34 ^a	3,52±0,25 ^a	4,00±0,42 ^a
Keseluruhan	0,59	3,8±0,29 ^a	3,84±0,32 ^a	3,84±0,21 ^a	3,64±0,32 ^a	3,68±0,21 ^a	3,68±0,37 ^a

Skor 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka

Pangan yang menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat memiliki indeks glikemik tinggi, sebaliknya pangan dengan indeks glikemik rendah akan menaikkan kadar glukosa darah dengan lambat (Widowati dkk., 2009). Gambar 2 menunjukkan respons kadar gula darah rata-rata dari 10 relawan yang mengkonsumsi glukosa standar, biskuit kontrol (0%), dan biskuit gandum utuh 20%. Terlihat bahwa kadar gula darah meningkat secara drastis, sekitar 50

mg/dL, dalam waktu 30 menit setelah pemberian glukosa standar. Sedangkan, kadar gula darah panelis yang diberi asupan biskuit terigu mengalami peningkatan setengahnya, yaitu 25 mg/dL. Lebih lanjut, konsumsi biskuit gandum utuh 20% menyebabkan kenaikan gula darah 10 mg/dL dalam waktu 30 menit. Kenaikan ini sangat lambat dibandingkan dengan kenaikan gula darah akibat konsumsi glukosa maupun biskuit terigu.



Gambar 2. Kurva perubahan glukosa darah rata-rata relawan setelah konsumsi glukosa standar, biskuit kontrol, dan biskuit gandum utuh 20%

Berdasarkan indeks glikemik pangan dikelompokkan menjadi tiga, yaitu pangan dengan indeks glikemik rendah (<55), sedang (55-70), dan tinggi (>70) (Lemlioglu-Alvin dkk., 2012). Oleh karena itu, biskuit gandum utuh yang disukai, yaitu substitusi gandum utuh 20%, termasuk ke dalam golongan pangan dengan indeks glikemik (IG) rendah dengan nilai IG 49,94 (Tabel 3), begitu pula biskuit kontrol.

Sekarang ini, telah banyak penelitian menunjukkan bahwa makanan dengan indeks glikemik

tinggi menyebabkan sekresi insulin dalam jumlah besar sebagai akibat dari kenaikan kadar glukosa darah yang tinggi dan cepat. Hal tersebut menyebabkan peningkatan rasa lapar setelah makan dan penumpukkan lemak pada jaringan adipose dalam tubuh (Widowati dkk., 2009). Oleh karena itu, biskuit gandum lokal yang memiliki indeks glikemik rendah ini berpotensi menjadi pangan alternative bagi masyarakat yang ingin mengendalikan glukosa darahnya, seperti penderita diabetes.

Tabel 3. Indeks Glikemik Biskuit (IG) Gandum

Sampel	Area under curve (AUC)	IG*
Glukosa	29403	100
Biskuit gandum utuh 0%	15273	52,11
Biskuit gandum utuh 20%	14622	49,94

Keterangan :

$$*IG = \frac{\text{AUC sampel}}{\text{AUC standar glukosa}} \times 100$$

SIMPULAN

Substitusi gandum utuh pada pembuatan biskuit menghasilkan biskuit dengan kadar air (0,85-0,92%), abu (1,35-1,43%), protein (21,99-45,75%), dan lemak (33,44-41,70%) yang memenuhi syarat mutu SNI 01-2973-1992 tentang mutu dan cara uji biskuit, sedangkan karbohidrat total (35,21-41,79%) dan serat kasarnya (3,91-7,26%) tidak memenuhi syarat mutu tersebut, yaitu di bawah dan di atas standar yang ditetapkan. Biskuit gandum yang dihasilkan disukai oleh panelis dengan kadar substitusi gandum utuh yang paling disukai adalah 0%, 10, dan 20%.

Tepung gandum utuh varietas Dewata (DWR-162) meningkatkan

kadar pati resisten biskuit secara signifikan dari 17,8% menjadi 30,19%. Biskuit gandum lokal ini, baik tanpa gandum utuh maupun dengan adanya substitusi gandum utuh, tergolong pangan dengan nilai indeks glikemik rendah. Oleh karena itu, gandum lokal varietas Dewata (DWR-162) berpotensi sebagai bahan pangan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

Álvarez EE dan Sánchez PG. 2006. Dietary Fibre. J. Nutr. Hosp. 21 (Supl. 2) 60-71.

- Badan Pusat Statistik(BPS) Nasional. 2011. Penduduk Indonesia menurut provinsi 1971, 1980, 1990, 1995, dan 2000. Jakarta : BPS.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2973-1992 tentang mutu dan cara uji biskuit.
- deMan, J.M. 1997. Kimia Makanan. Ed. ke-2. Diterjemahkan oleh: Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Gustiar, H. 2009. Sifat Fisiko-Kimia dan Indeks Glikemik Produk Cookies Berbahan Baku Pati Garut (*Maranta arundinacea* L.) Termodifikasi. Bogor: IPB.
- Hegsted M. 2014. The Rediscovery of Resistant Starch. LA:LSU School of Human Ecology.
- Herawati H. 2010. Potensi Pengembangan Produk Pati Tahan Cerna Sebagai Pangan Fungsional. Ungaran : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Lee A. 2009. Djoko Murdono, Ketekunan Pemulia Gandum. Jakarta : Kompas.
- Lemlioglu-Austin D, Turner ND, McDonough CM, Rooney LW. 2012. Effects of Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Crude Extracts on Starch Digestibility, Estimated Glycemic Index (EGI), and Resistant Starch (RS) Contents of Porridges. *Journal of Molecules* 17 : 11124-11138.
- Mir, J.A, K. Srikaeo, J. Garcia. 2013. Effects Of Amylose And Resistant Starch On Starch Digestibility Of Rice Flours And Starches. *International Food Research Journal* 20 (3) : 1329-1335.
- Muoma I. 2013. Whole Grain Vs Whole Wheat Vs Whole Meal Vs Granary Refined Bread? Which is best? What to choose?. URL www.iketRAINER.co.uk/articles/breads.pdf Diakses pada 15 . September 2013
- Nursantiyah. 2009. Gambaran Umum Industri Tepung Terigu di Indonesia dan Ketentuan Pajak Pertambahan Nilai Terkait. Jakarta : UI.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. 2003. Trend Konsumsi Pangan Produk Gandum di Indonesia. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia*, 25, hal. 11-12.
- Sajilata, M.G., R.S. Singhal, P.R. Kulkarni. 2006. Resistant Starch – a Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol. 5, hal 5-17.
- Simanjuntak, B.H. 2002. Prospek Pengembangan Gandum (*Triticum aestivum* L) di Indonesia. Salatiga : Universitas Kristen Satya Wacana.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1993.
Prinsip dan Prosedur Statistika
Suatu Pendekatan Biometrik.
Edisi Ketiga. Terjemahan:
Bambang Sumantri. Jakarta:
PT. Gramedia Pustaka.

The Association of Analytical
Communities (AOAC). 1995.
Official Methods of Analysis of
The Association of Official
Analytical Chemistry.

Wheat Council. 2007. Grains of
Truth about Resistant
Starch. [Online] Available :
www.wheatfoods.org.

Widowati, S, S. Santosa, M. Astawan,
Akhyar. 2009. Penurunan
Indeks Glikemik Berbagai
Varietas Beras Melalui Proses
Pratanak. Jurnal Pascapanen 6
(1): 1-9.